

Layscapes

Cartografía crítica de la ciudad conectada

Layscapes

Critical cartography of the linked city

García García, Alejandro¹; Roig Segovia, Eduardo²

1. Grupo Hypermedia Universidad Politécnica Madrid, aggarcia.ab@gmail.com

2. Depto. de Ideación Gráfica, UPM; ESNE, Madrid. comboroig@gmail.com

Resumen

El imperativo digital ha supuesto la definitiva inmersión de la sociedad en un universo complejo. El establecimiento de las tecnologías electrónicas de la información y la comunicación inaugura así un nuevo paradigma en las maneras de vivir de los seres humanos incidiendo en sus estilos de vida y en sus relaciones, cuyo reflejo urbano es un territorio emergente resultado de la hibridación del mundo físico y el digital. En este contexto parece necesario encontrar una cartografía adecuada a ese nuevo territorio. El artículo explora las cartografías digitales, cuya lógica operativa se traslada a los esquemas mentales del ser humano, generándose un proceso comunicativo entre ambos agentes. Estos flujos interactivos y simultáneos proveen nuevas capas de significado a lo físico - ciudad, personas, entorno – a partir de la integración de la capa digital al espacio físico tradicional. Desde esta lógica de capas se plantea Layscapes como una herramienta de diálogo entre el paisaje urbano contemporáneo y el habitante. La hermenéutica planteada por este modelo de conocimiento crítico obtiene como resultado una metamodelización en capas donde se identifican los elementos, las relaciones y las dinámicas espacio-temporales del territorio emergente. El habitante/usuario parte de estos datos para realizar su intervención territorial en un proceso de retroalimentación informativa. Las consideraciones finales muestran cómo la tecnología establecida tras la Revolución Digital abre nuevos espacios de diálogo con el fenómeno urbano, proponiendo nuevos modelos territoriales de carácter abierto y redefiniendo el papel del arquitecto en la producción urbana.

Palabras clave: Capas, Cartografía crítica, Interacción, Territorio Emergente, Retroalimentación

Abstract

The digital imperative constitutes the ultimate immersion of the society into a complex universe. Indeed, the appearance and the establishment of the electronic information and communication technologies open a new paradigm about people's way of life concerning their lifestyles and their relationships whose urban reflect is an emergent territory as a result of the hybridization of the physical world and digital one. In this context, it seems necessary to find a cartography to describe the new territory. This paper explores the digital cartography, whose operational logic is translated to the mental diagrams of the humans, thereby a communicative process between both agents. These interactive and simultaneous flows provide the physical entities - city, people, environment - with new layers of meaning, integrating the digital layer into the traditional physical space. Through this logic of layers, Layscapes is created as a dialogue tool between the contemporary urban landscape and their residents. Their hermeneutic produced by this critical knowledge model offers a layer's metamodeling to identify the elements, the links and the spatio-temporal dynamics of the new territory. The resident-user of this data to make his territorial intervention into a process of informational feed-back. The final considerations show the way the technology established after the Digital Revolution opens new spaces of dialog with the urban phenomenon, proposing new territorial open models and redefining the role of the architect for the urban production.

Keywords: Layer, Critical Cartography, Interaction, Emerging Territory, Feed-Back

1. EL PAISAJE CONTEMPORÁNEO

Si el relativismo de comienzos del siglo XX modificó la manera de comprender la realidad y, en particular, la relación espacio-temporal de los acontecimientos, la irrupción del pensamiento complejo ha supuesto el establecimiento de una brecha epistemológica respecto al reduccionismo de la ciencia tradicional. Edgar Morin en *Introducción al pensamiento complejo* (2011) secunda este aserto vinculando las Ciencias de la Complejidad con los fundamentos de la racionalidad occidental contemporánea. La Revolución Informática, cuyos efectos se evidencian en la proliferación de tecnologías y dispositivos electrónicos, se presenta como resultado de los desarrollos complementarios de la *Teoría de la Información* de Shannon y Weaver (1949) así como de la *Cibernética* de Wiener (1948).



Fig 1. Las tres etapas de la ciencia moderna según Warren Weaver reinterpretadas por Manuel Lima (2013). Fuente: Elaboración propia.

Se puede inferir que la progresiva incorporación a la realidad de las herramientas digitales es un epifenómeno derivado del establecimiento de la *World Wide Web*, desarrollada en 1990 por Tim Berners-Lee. La democratización de Internet y de los medios electrónicos ha ido modificando nuestras maneras de vivir y de pensar en todas sus esferas. Dentro de los análisis e investigaciones sociológicas de la época actual, la tendencia general de los diversos teóricos se dirige a la relación del ser humano con la Revolución Informática, resultando de ello conceptos metafóricos como la *sociedad líquida* de Bauman, la *sociedad red* de Castells¹ o los *tiempos hipermódnos* de Lipovetsky², entre otras etiquetas heurísticas creadas al tratar de cartografiar los cambios culturales. Estos tres pensadores enfocan su visión en las dinámicas constantemente cambiantes de los individuos contemporáneos:

“La sociedad moderna líquida es aquella en que las condiciones de actuación de sus miembros cambian antes de que las formas de actuar se consoliden en unos hábitos y en

¹ “Una sociedad red es aquella cuya estructura social está compuesta de redes potenciadas por tecnologías de la información y de la comunicación basadas en la microelectrónica” (Castells 2006:27)

² Lipovetsky define la cultura hipermódna como “una cultura consagrada al presente que se basa en el tiempo breve de los beneficios económicos, la inmediatez de las redes digitales y los goces privados” (Lipovetsky 2009:163).

unas rutinas determinadas. La liquidez de la vida y de la sociedad se alimentan y se refuerzan mutuamente. La vida líquida, como la sociedad moderna líquida, no puede mantener su forma ni su rumbo durante mucho tiempo” (Bauman, 2013:9).

La descripción de Bauman, al igual que ocurre con los textos de Castells y Lipovetsky, refuerza el citado concepto de brecha epistemológica enunciado por Edgar Morin. Dicha discontinuidad supone para el filósofo francés un nuevo paradigma que replantea los fundamentos de una racionalidad occidental basada en el reduccionismo y en la mecánica newtoniana. La brecha presentada por Morin a nivel científico es correlativa y está conectada con la existente a nivel social. La era digital implica un nuevo estadio de la relación del hombre con la tecnología, pasando ésta de moverse en un dominio exclusivamente de profesionales a la extensión por todas las capas sociales. No en vano, sociólogos y economistas como Iñaki Ortega hablan de Generación Z para definir a los nativos digitales, cuya herramienta de relación social es fundamentalmente la tecnología digital.

La dependencia masiva e incluso dominadora de esta tecnología hace que el ser humano realice – y se realice - de manera electrónica desde sus tareas laborales y financieras hasta relaciones sociales³. La portabilidad de los dispositivos electrónicos sumada a la facilidad de conexión favorece este continuo flujo de información y de datos, tejiendo inextricablemente entre los individuos *on-line* una multiplicidad de vínculos simultáneos y efímeros que generan la gran red electrónica. Internet puede definirse de acuerdo con los postulados del libro *Teoría General de los Sistemas* (1989) de Von Bertalanffy como un sistema abierto, característico del pensamiento complejo. Los sistemas abiertos se caracterizan, frente a los sistemas cerrados y deterministas de la ciencia mecanicista, por una interacción con el entorno a través de procesos no lineales como la retroalimentación, induciendo de esta manera a su indeterminación.

Las cartografías digitales son una de las múltiples muestras del imperativo tecnológico contemporáneo, vinculadas estrechamente a dispositivos electrónicos portables y cuya operatividad a través de Internet las hace participar en el aluvión de datos transmitidos. Por ello, se plantea en el artículo un modelo llamado Layscapes que maneja los datos en dos sentidos, el de la interpretación de la realidad territorial a través de ellos y el de la intervención en el territorio mediante la emisión de información en un proceso retroalimentado de dinámica no lineal.

2. LA CAPA DIGITAL

“En las últimas tres décadas, sin embargo, algo cambia en el sistema nervioso y circulatorio de la ciudad. Sus infraestructuras físicas empiezan a verse

³ Jaime del Val define mediante el concepto de *Algoriceno* (2008) la era geológica actual en la cual los sistemas algorítmicos derivados de las conexiones electrónicas dejan pistas y datos que podrán ser rastreados digitalmente durante milenios.

complementadas, gobernadas e incluso sustituidas por sistemas de información. Al mismo tiempo, el ordenador comienza a fundirse con el tejido de la existencia urbana, alterando nuestra vivencia de la ciudad y, muy especialmente, influyendo en la organización de la vida cotidiana y de las interacciones sociales” (Vicente 2010:22).

Los trayectos, los encuentros y los procesos digitales se producen en una realidad electrónica inmaterial conocida como capa digital o, más tradicionalmente, como ciberespacio. Con este término, popularizado a partir de las novelas *Neuromante* (1984) o *Conde Zero* (1986) de William Gibson⁴, se define un medio donde la solidez está ausente y en el que se abolen las tradicionales leyes físicas newtonianas. En la capa digital, - considerada como *Tercer Entorno* o *E3* por Javier Echeverría (1999) -, los trayectos se producen a velocidades electrónicas, instantáneas de suerte que se comprimen al máximo las distancias métricas. La capa digital ofrece así un nuevo concepto espaciotemporal, “*una simultaneidad de tiempos asincrónicos*” (Cerdá 2017:182), ya que acontecimientos producidos de manera no simultánea se pueden solapar en el mismo instante.

El ciberespacio no está determinado, sino que está definido por acontecimientos. Tampoco es un espacio a priori, esto es, sólo existe en la medida que el usuario está conectado. Su sustancia constitutiva es la información producida por los varios agentes que interactúan convirtiéndolo en un entorno múltiple, actualizable y potencial.

Este espacio ubicuo y de tiempos múltiples, reflejo de la complejidad contemporánea puede ser cartografiado a partir de sus trayectos. Puesto que la capa digital está definida por una topología reticular de nodos y conexiones, la representación de esta realidad digital pasa por la delineación de las redes electrónicas e inmateriales por donde fluyen constante e instantáneamente gran cantidad de datos e información.

Podríamos considerar la representación de redes como el *zeitgeist* del paradigma de la complejidad. La tarea a desarrollar es materializar lo inmaterial, la *rutas invisibles* de las que habla Daniel Parrochia⁵. Pese a que trazar conexiones invisibles no supone precisamente una tarea baladí, se pueden encontrar algunos antecedentes similares en los mapas de rutas marítimas o aéreas, en diagramas y en esquemas conceptuales.

⁴ El término ciberespacio aparece definido en *Neuromante*: “*El ciberespacio. Una alucinación consensual experimentada diariamente por billones de legítimos operadores, en todas las naciones, por niños a quienes se enseña altos conceptos matemáticos...Una representación gráfica de la información abstraída de los bancos de todos los ordenadores del sistema humano. [...] Líneas de luz clasificadas en el no-espacio de la mente*” (William Gibson, *Neuromante*, [1984], 1991: 14). Aunque resulta más reveladora la cita de su otro libro *Conde Cero*: “*Vale, el ciberespacio no es más que una alucinación confeccionada acorde a lo que todos hemos acordado tener, pero todo el que se conecta sabe, sabe jodidamente bien, que es un universo completo*” (Gibson [1986] 1993:118).

⁵ El pensador francés indica que “*la ruta informacional sublima todas las rutas materiales (terrestres, marítimas o aéreas). Las supera en complejidad*” (Parrochia 1996:189).

El diseñador Manuel Lima recoge sus investigaciones y sus realizaciones sobre el tema de la complejidad en la página web www.visualcomplexity.com. El trabajo de Lima está orientado a la representación y al mapeado del mundo complejo concebido como entramado de redes, nodos y enlaces. En dicha página se encuentra una entrada con el título “*Information visualization Manifesto*” (2009), donde el autor propone una metodología de organización visual de los datos intercambiados en red (Fig.2).

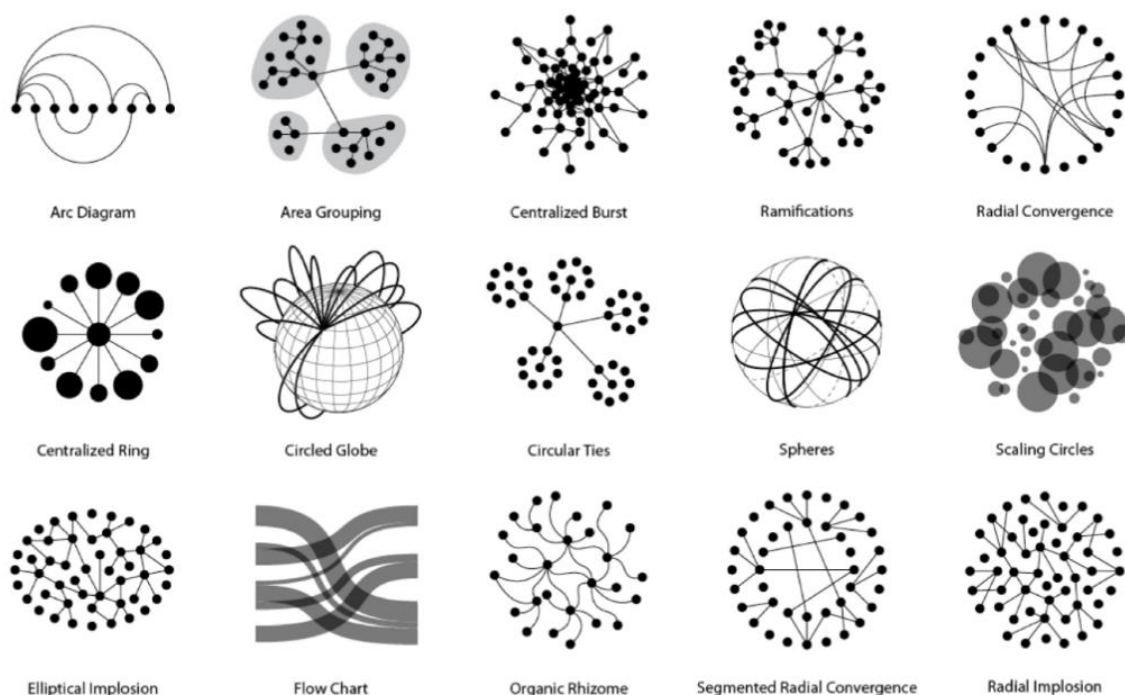


Fig 2. Patrones de visualización de redes según Manuel Lima. Fuente: Lima 2011.

3. LA OPORTUNIDAD DE UNA NUEVA CARTOGRAFÍA TERRITORIAL

“*El mapa no es el territorio*” (Korzybsky 1958:58)

La disolución del mundo físico en un *continuum* digital preconizada por diversas utopías resulta hoy, a finales de la segunda década del siglo XXI, una página más del seductor catálogo de mesianismos tecnológicos⁶. Aunque gran parte de nuestro tiempo la pasemos estableciendo conexiones virtuales en Facebook, Instagram o Twitter, el discurso actual tiende hoy a la hibridación de flujos físicos y virtuales en un entramado físico-digital de límites difusos y geografías solapadas. Así pues, más que efectuar una inmersión definitiva en el ciberespacio, la coexistencia de la capa digital y mundo físico

⁶ Entre las propuestas utópicas de un futuro eminentemente inmaterial se encuentra la Ciudad de Bits, de William Mitchell, desarrollada en los textos *City of Bits* (The MIT Press, 1995) y *E-topia* (The MIT Press, 1999).

origina un territorio emergente donde sus habitantes-usuarios interactúan intercambiando datos mediante conexiones efímeras.

Desde el momento en el que el campo semántico de la tecnología ubica a la capa digital como una *metápolis*⁷ ubicada sobre nuestras cabezas - se habla de la *nube*, de *subir* información a Internet -, es consecuente hablar de que ésta se superpone al espacio físico newtoniano.

Manuel Castells subraya la permanencia de la ciudad física aunque afectada por las redes de velocidad informática, produciendo lo que llama *ciudad informacional*. El autor opone el espacio de los flujos a la concepción tradicional y territorial del espacio - espacio de los lugares- indicando que “*la ciudad informacional no es una forma sino un proceso, caracterizado por el dominio de los flujos*” (Castells 1997:476). Continuando con el espacio de flujos emparentado con la licuefacción social de Bauman, Castells indica algunas características de la coexistencia de los espacios físico y digital:

“[...] una esquizofrenia estructural entre dos lógicas espaciales [...] La tendencia dominante apunta hacia un horizonte de un espacio de flujos interconectado y ahistórico, que pretende imponer su lógica sobre lugares dispersos y segmentados, cada vez menos relacionados entre sí y cada vez menos capaces de compartir códigos culturales. A menos que se construyan deliberadamente puentes culturales, políticos y físicos entre estas dos formas de espacio, quizá nos dirijamos hacia una vida en universos paralelos, cuyos tiempos no pueden coincidir porque están urdidos en dimensiones diferentes de un hiperespacio social” (Castells 1997:506).

En la ciudad contemporánea, hipermoderna e informacional coexisten trayectos físicos y virtuales. El ciudadano actual debe hacer frente, pues, a los estímulos que procedan de ambos entornos, proyectando sus deseos y trazando sus devenires en ellos. La concepción de la ciudad y el territorio⁸ como organismos vivos, expansivos y en permanente transformación entablada por diversas teorías urbanas⁹ adquiere a partir de la Revolución Informática un nuevo significado resultado de la hibridación del espacio físico y el digital. El complejo fenómeno urbano y territorial resultado de lo anterior ya

⁷ Con este término se definen aquellos fenómenos urbanos que, desligándose del soporte territorial, basan su actividad en medios inmateriales como las redes de información y las conexiones electrónicas (Nota de los autores).

⁸ En un planteamiento basado en las conexiones digitales en red resulta idóneo considerar el territorio como objeto de estudio al suponer éste la expansión del alcance conectivo de la ciudad.

⁹ Podemos considerar a Patrick Geddes un introductor de estas teorías. En *Cities in Evolution* (1915) describe la estructura urbana como un organismo vivo dotado de alma cuyo crecimiento está influido por el entorno donde se desarrolla. Entre otras contribuciones teóricas sobre el organicismo urbano podemos citar la *Teoría de la Ciudad* (1947) de Gabriel Alomar o *La ciudad no es un árbol* (1965) de Christopher Alexander. En la actualidad, el laboratorio de investigación del MIT dirigido por Carlo Ratti donde se estudia la relación entre tecnología y ciudad se denomina *Senseable City Lab*, en una clara intención de presentar la ciudad como un ente sintiente.

no puede ser descrito por la estática cartografía tradicional, principalmente porque ésta actúa únicamente sobre el mundo material. Se hace necesario redibujar el territorio emergente, la ciudad productora de datos, esta naturaleza híbrida donde se replantea la relación del ser humano con su entorno. En esta línea, Esther Pizarro realiza en *Spainnet* (2016) una cartografía de la Península Ibérica a partir de las conexiones establecidas entre diferentes puntos de la misma (Fig. 3).

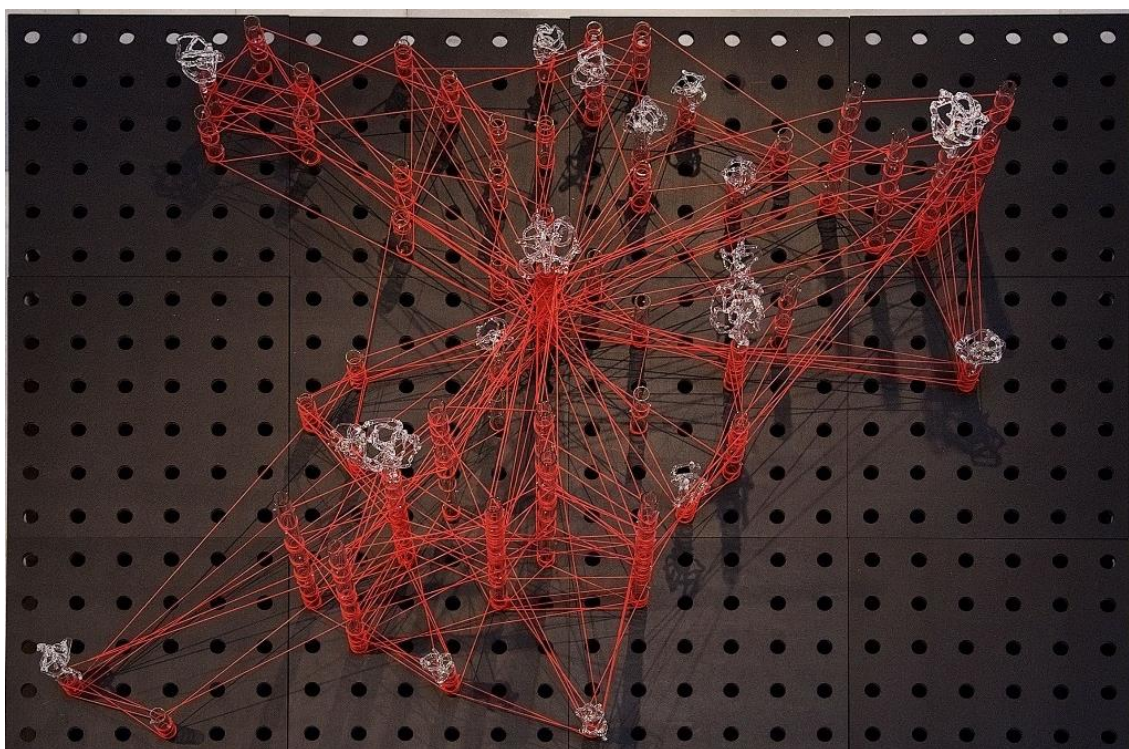


Fig 3. *Spainnet*. (Esther Pizarro, 2016). Fuente: Pizarro 2016

La cartografía tradicional que trata de representar el territorio de manera fidedigna, cuenta en esta época con una serie de medios y precisas técnicas para la georreferenciación con el fin de observar y documentar cada centímetro del planeta. El artista Antonio R. Montesinos define con el término *neocartografía* a “la disciplina que utiliza herramientas y técnicas geográficas en los mapas digitales: tecnologías como la georreferenciación de lugares, la geoetiquetación de contenidos o la tecnología GPS” (Montesinos 2016:105).

La nueva cartografía se basa en los principios de la *Web 2.0*, concepto popularizado por Tim O'Reilly para designar una nueva época de Internet en la cual el usuario deja de ser pasivo para devenir activo. Ya no se trata de ser un mero receptor de datos, sino de ser capaz de emitirlos tal y como sucede en las redes sociales y en las aplicaciones integradas. La nueva cartografía, a la que Laszlo Zentai llama en consecuencia *Cartografía 2.0* (Zentai 2006:23) se aleja así de aquellas científicas, racionales y

objetivas inherentes a épocas anteriores y basadas en colectividades tales como parlamentos, revoluciones o nacionalismos.

La no linealidad, la arquitectura de flujos y procesos se traduce en nuevas cartografías que comparten con el hecho arquitectónico contemporáneo su indeterminación. El mapa no funciona ya a la manera de un libro de instrucciones porque no puede haberlas. El mapa es anónimo, el usuario lo configura a medida que se desarrolla el proceso. Esta indefinición le confiere unos límites que ya no son rígidos, sino líquidos, fluctuantes y ópticos, permeabilidad que suprime las dicotomías tradicionales de ciudad-naturaleza, público-privado. Difuminando los límites, las cartografías digitales pueden adaptarse a nuevos procesos en lugar de encorsetarlos. Para Emilio López-Galiacho el mapa *“ya no describe el mundo físico sino que lo amplía [...] El mapa ya no solo representa la realidad sino que al mismo tiempo la construye, dejando de ser un documento terminado para transformarse en un proceso abierto”* (López-Galiacho, 2015:19), afirmación que va más allá de la que enunciara Alfred Korzybsky.

Al no describir el espacio, el mapa funciona ofreciendo unas lógicas multicapa en las cuales se introducen dinámicas espacio-temporales de retroalimentación, instantaneidad y simultaneidad propias de la capa digital superpuesta a la física. El primer reto al que se enfrenta la cartografía es el de representar satisfactoriamente la complejidad de dinámicas instantáneas y simultáneas de la capa digital.

Por consiguiente, y tal como se afirma en el Diccionario Metápolis de Arquitectura Avanzada (Gausa et al. 2001:104) la cartografía digital debe asumir unas *“lógicas destinadas a articular la superposición y el cruce de datos, de corrientes, de flujos y de fuerzas. Lógicas que introducen la variable temporal, la modificación y la alteración. Lógicas surgidas de procesos abstractos más que de figuraciones literales”*. Lógicas que deben organizar toda la información captada para una mejor comunicación con el usuario a quien se transmiten los datos. Paul Butler expresaba así sus impresiones acerca de un mapa de relaciones de amistad en Facebook cuyos trayectos no pertenecían a un espacio euclídeo:

“Lo que realmente me impactó es que las líneas no representan las costas, los ríos o las fronteras políticas, sino las relaciones humanas” (Butler 2010).

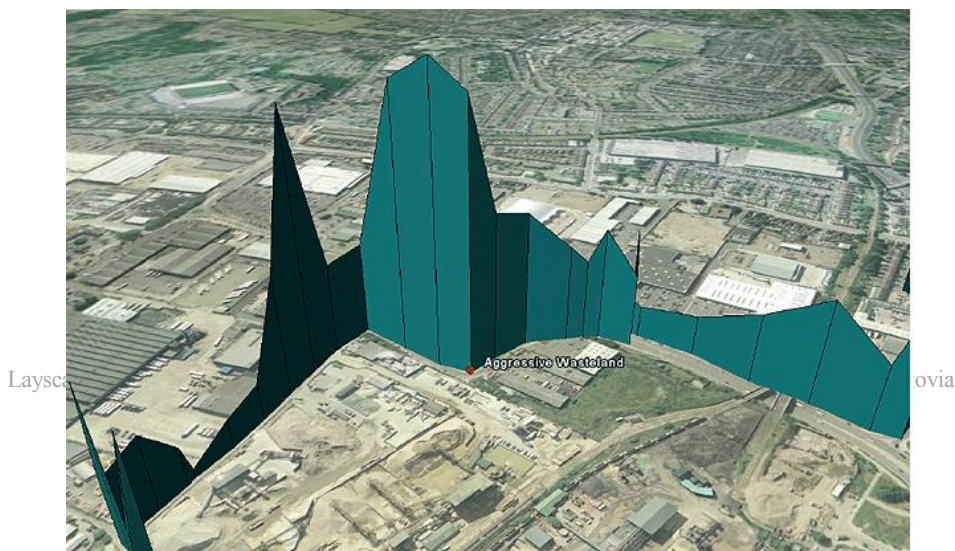


Fig 4. Greenwich Emotion Map. Christian Nold 2005-2006.
Fuente: Nold 2011.

A las cartografías digitales descriptivas del entorno se le suman aquellas que, siguiendo sus lógicas, trascienden esa descripción hacia ámbitos no exclusivamente territoriales, dirigiendo las representaciones cartográficas al establecimiento de tramas de relaciones configuradoras del paisaje social. Las cartografías emocionales de Christian Nold (Fig.4), las de acontecimientos o de datos elaboradas por el Senseable City Lab del MIT, entre otras, amplían el relato territorial mediante la representación de sus procesos dinámicos.

4. LAYSCAPES.

4.1. Viaje de ida: cartografía crítica.

Amanda Finkelberg señala una de las características que diferencia las cartografías tradicionales en papel de las digitales respecto a los elementos representados:

“Los mapas de papel no sólo eran dibujos de lugares sino también el único mecanismo de almacenamiento de toda suerte de datos espaciales. Las bases de datos informáticas liberan a los mapas de esta dependencia permitiendo representaciones en tiempo real basadas en características selectivas. Los mapas digitales permiten dos aspectos: el almacenamiento de una cantidad ilimitada de datos y la representación dinámica y selectiva de los mismos” (Finkelberg, 2007:12).

En la medida en que *“el mapa es el lenguaje de la geografía”* (Membrado 2015:178), éste se presenta como resultado de una combinación entre dos topologías: la correspondiente a los elementos del paisaje urbano y la propia de los medios digitales, es decir, aquella formada por redes, enlaces, nodos e iconos. La nueva cartografía debe poseer los componentes esenciales del proceso comunicativo que supone el lenguaje: unos elementos semióticos así como una sintaxis con el objeto de poder realizar una correcta comunicación de los datos representados en el mapa. En las cartografías digitales los procesos comunicativos entre la cartografía y el usuario se producen en más de una dirección, apareciendo en el proceso una retroalimentación consecuencia del papel activo del usuario antes indicado.

Los lenguajes y los sistemas de comunicación en general no son válidos universalmente, al menos a priori, siendo exclusivos de un determinado grupo sociocultural, vinculado a una época o a un lugar. Es lo que ocurre con la jerga y el argot, cuyo ámbito aparece restringido a culturas y épocas concretas. En los mapas, el lenguaje gráfico es el medio de comunicación con el usuario, por lo que podría afirmarse que la cartografía manejada por una colectividad pueda no ser comprendida por otra.

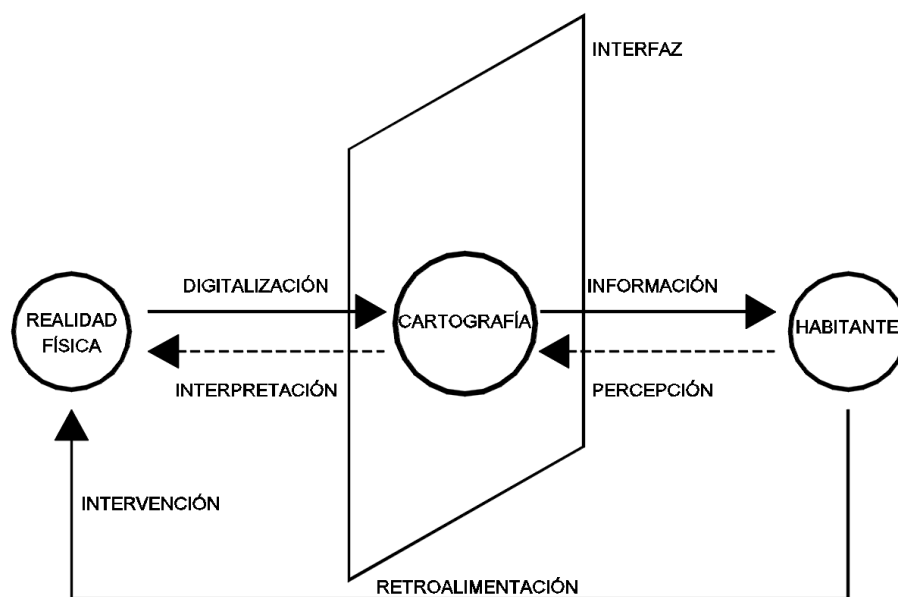


Fig 5. Proceso de comunicación entre la realidad y el habitante a través de la mediación de la cartografía digital. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo anterior y en cuanto que estamos viviendo en una época de universalización de la cultura, más concretamente de la cultura informática en red, cabe estimar que el lenguaje de las cartografías digitales en tanto que código de comunicación ha pasado de argot a medio de comunicación global. De un extremo a otro del planeta una gran mayoría de individuos puede interpretar y manejar una herramienta informática.

En consecuencia, si la cartografía es un lenguaje y el mapa un discurso, como tal puede movilizar formas de poder y saber, en el sentido foucaltiano de los términos. De esta manera podemos decir que el discurso -y, análogamente, el mapa – puede ser usado como instrumento político. Con el lenguaje cartográfico se puede decir la verdad o se puede mentir. A este respecto, el profesor Edward Tufte, investigador en el campo de la visualización de datos, diseño de información, alfabetización visual y comunicación visual de la información, habla de la excelencia gráfica. Con ello, Tufte pretende que “*las ideas complejas sean comunicadas con claridad, precisión y eficiencia*” (Tufte, 2011:51), concluyendo que “*la excelencia gráfica requiere decir la verdad acerca de los datos*”. (Ibíd.:51).

Las cartografías de la era digital poseen un lenguaje cuyo fundamento parte de la propia *iconosfera*¹⁰ digital, a la que el usuario se ha adaptado progresivamente gracias a una familiarización interactiva con el lenguaje visual y las interfaces desarrolladas para los videojuegos. La interacción humano-máquina, constante en la consulta de cartografías digitales, se vincula para Sybille Krämer (2008) con la experiencia lúdica como una necesidad humana. Este punto de vista refuerza la tesis de que el papel epistemológico desempeñado por los videojuegos en la construcción de dicha *iconosfera* digital tenga un peso considerable. Según Román Gubern (1996:150), las imágenes de los videojuegos “*constituyen un verdadero dialecto icónico, pues se distinguen no sólo por su uso social específico (lúdico) para un mercado específico, sino también por sus características formales*”. Uno de los ejemplos más representativos de estas afirmaciones son las cartografías de Realidad Aumentada cuya aplicación lúdica exploró el videojuego *Pokemon Go!* (Niantic 2006).

Por otra parte, las interfaces constituyen un elemento básico para poder realizar la inmersión en el entorno digital cual fetiches que nos comunican con un más allá, revistiendo así de cierta liturgia el paso al ciberespacio. Los mapas tradicionales se han comunicado con el usuario a través de un soporte más o menos fijo debido a su carácter de imagen inmutable. Las interfaces electrónicas posibilitan la visualización de una realidad cartográfica mutable y en constante e instantánea actualización. Desde los aparatosos y primitivos cascos de visualización HMD a las *Google Glasses*, las *Smart contact lenses* y a los dispositivos electrónicos actuales se nos permite acceder a estas cartografías y leer el código semiótico mediante el que se comunican con nosotros. Una nueva forma, en definitiva, de interactuar con el mapa:

“Esa naturaleza multiplicada de la ciudad contemporánea exige, hoy, un nuevo tipo de cartografía: abierta y compatible, selectiva e intencionada a la vez (y muchas veces sorprendente e inédita) en la que la ciudad tan sólo se asevera sintetizable desde el registro de aquellas capas de información potencialmente operativas y de sus oportunas combinaciones tácticas” (Gausa et al. 2001:101).

Las lógicas cartográficas apuntadas anteriormente siguen un esquema organizativo en capas informacionales presentadas como una infraestructura digital yuxtapuesta al tejido existente, ejerciendo de soporte de las consultas de información sincrónica. La ingente cantidad de datos recibidos y emitidos por los usuarios así como el conjunto de informaciones territoriales encuentra su lugar estructurándose en distintas capas. No en vano, diversos autores coinciden en designar el espacio digital como *espacio multicapa*¹¹:

¹⁰ Término definido por Román Gubern (1996:183) como “*ecosistema cultural formado por los mensajes icónicos y audiovisuales que envuelven al ser humano, basado en interacciones dinámicas entre los diferentes medios de comunicación y entre éstos y sus audiencias*”.

¹¹ El arquitecto Carlos García Vázquez entiende que los diferentes discursos urbanos pueden ser organizados por capas, que superpuestas

“Muy sintéticamente, proponemos pensar el espacio público como un territorio multicapa, en el que una serie de capas electrónicas se hibriden de forma propositiva y crítica con las capas tradicionalmente pensadas por la arquitectura” (Pérez de Lama 2008:107).

A pesar de que comúnmente se definan como “*superposición de niveles de acontecimientos simultáneos y superpuestos*” (Gausa et al. 2001:101), la distribución de la información en capas no tiene paralelismo con los estratos, ya que éstos conllevan un orden inexistente en las cartografías digitales. En ellas no imperan los órdenes ni las jerarquías, sino la simultaneidad de procesos.

La ausencia de jerarquías es una de las características que las cartografías digitales comparten con la complejidad contemporánea. A la vista de la multiplicidad de aplicaciones cartográficas operativas se pueden añadir las propiedades de simultaneidad, instantaneidad y retroalimentación, todas ellas relacionadas con el desplazamiento de flujos, de manera que, “*los nuevos territorios informativos son productos de este nuevo estado de movilidad*” (Lemos 2008:34).

La simultaneidad y la instantaneidad son movimientos que se producen en las capas, sobre las capas y entre las capas, en una transversalidad que interconecta la información física y la electrónica. Simultaneidad e instantaneidad son resultado de las velocidades propias de los flujos electrónicos y los enlaces mediante redes informáticas cuya velocidad ha anulado el concepto de trayecto.

En esta particular hermenéutica del paisaje urbano cada usuario puede establecer su propia narrativa mediante la relación de las diferentes capas. En la percepción del paisaje urbano “*proyectamos nuestra visión en el espacio y, mediante la lectura, revelamos capas de significado que aparecen ocultas a la visión o percepción humanas: al buscar información oculta en las capas de datos, o reconfigurar relaciones de información, se desvela un nuevo significado*” (Jain 2008:80).

Cada una de las capas implementadas al espacio físico puede configurar una organización autónoma, con una información temática acerca del territorio reflejado. Puesto que lo representado carece de la intención mimética¹² de las cartografías tradicionales podríamos considerar que, a partir de sus vectores, sus líneas de fuga y sus acontecimientos simultáneos, cada una de las capas constituye una visión de la ciudad, un paisaje. Por este motivo la ciudad se nos aparece como un conjunto de paisajes laminados en capa: Layscapes.

Desde esta investigación se plantea Layscapes como una operación dialéctica de ida y vuelta sobre el paisaje urbano contemporáneo permitiendo trazar una instantánea en una

componen la *Ciudad Hojaldre* (Gustavo Gili, 2004).

¹² Deleuze y Guattari en *Mil Mesetas* (1972) oponen el calco al mapa. El calco es la mimesis y el modelo arborescente mientras que el mapa construye diferentes circuitos de pensamiento.

realidad constantemente cambiante, tamizando el paisaje digitalmente presentado para recomponer un agregado de multiplicidades, subjetividades plurales y conexiones. En su primer movimiento, en el sentido realidad-habitante funciona como un modelo de estudio de las nuevas realidades urbanas a través de una matriz de nueve vectores que proporcionan un análisis que, sin dejar de ser sintético, constituye una neocartografía que retrata nuestra existencia.

4.2. Capas de información territorial.

Para facilitar el proceso de interpretación y posterior diseño del territorio visualizado digitalmente hemos estructurado los datos en nueve capas representativas de los conceptos fundamentales a la hora de realizar la crítica activa propuesta desde Layscapes. Esta clasificación en capas no es una distribución taxonómica, presentando la difuminación de los límites característica de la modernidad compleja sin por ello dejar de operar con mecanismos propios de aquélla. Los datos del paisaje urbano visualizado en las cartografías digitales pueden ser de esta manera tamizados en varias capas de información territorial.

Cada una de estas capas opera como un vector, captando la información que corresponde específicamente a su dominio y almacenándola en una base de datos. Las cartografías seleccionadas se descomponen para esta operación en los datos de información asociados y agrupados en cada uno de los vectores componentes de la matriz de Layscapes. El usuario puede posteriormente recomponer todos los datos y visualizar el territorio analizado en un modelo cartográfico con la información correspondiente a las capas que desee. Para ello, los vectores que componen la matriz analítica de Layscapes se corresponden con nueve capas de información representativas de la hibridación de los entornos físico y digital:

#Capa 1. Poder. Cuando ostentaba el privilegio de la elaboración de mapas, el poder usaba el discurso cartográfico en su propio interés, decidiendo qué se mapeaba, cómo se mapeaba y qué se omitía. La relación del poder y las cartografías digitales se establece en otros niveles, tratando de extraer datos de interés de los usuarios (Fig.6), y extendiendo capas de vigilancia. Las cartografías subversivas¹³ son un ejemplo de retroalimentación rebelde del usuario respecto a la imposición del poder por medio del mapa. La capa del poder contiene los datos considerados relevantes para el control de los ciudadanos como sus movimientos, sus restaurantes favoritos o la frecuencia de llamadas telefónicas, entre otros.

#Capa 2. Memoria. Si la memoria de la ciudad se sustancia en su trama y sus monumentos, la cartografía puede recuperarlos de manera virtual en una capa digital para comprender los vectores de fuerza que han configurado la ciudad. Los hitos

¹³ Se trata de aquellas cartografías cuya representación difiere o se opone a la oficialmente establecida con clara intención reivindicativa. Los surrealistas y los situacionistas, entre otros, trabajaron este concepto (Nota de los autores).

urbanos, entendidos como referentes en la imagen de la ciudad, tienden a perder su papel para devenir en meras imágenes con las que componer un collage de visiones urbanas fragmentadas y conectadas a través de nuevas redes de significado. A través de esta capa se establecen conexiones históricas.



Fig 6. Strava (2009). Los trayectos recorridos por los militares americanos mientras hacían deporte delineaban bases militares secretas cuya posición pudo ser averiguada por espías rusos. Fuente: STRAVA 2018

#Capa 3. Conexiones. La ciudad, hoy más que nunca, está definida por sus trayectos. Cartografías como *Traffic in Lisbon* (Pedro Miguel Cruz, 2009, Fig.7) se sirven de los medios locativos para trazar los desplazamientos del tráfico de vehículos en la capital portuguesa. Las líneas de dichos flujos definen el espacio físico recorrido por dichos vehículos, denotando parámetros como densidad de tráfico o velocidades mediante distintos grosores y colores.

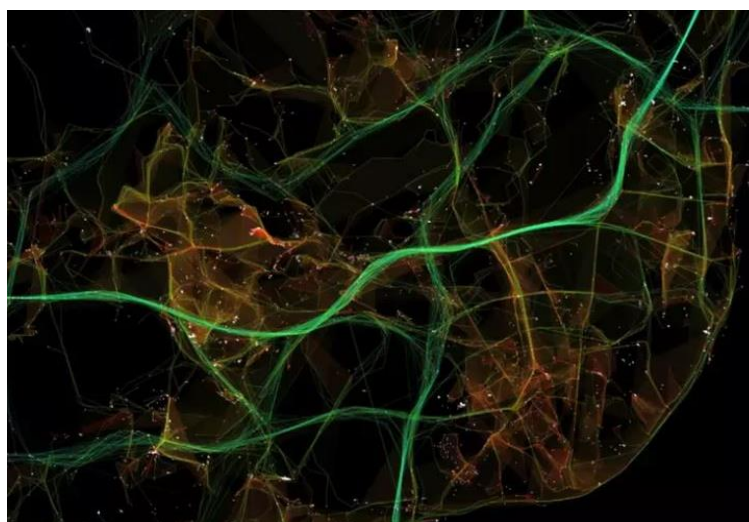


Fig 7. Traffic in Lisbon (Pedro Miguel Cruz 2009). Los flujos del tráfico dibujan la red viaria de Lisboa. Fuente: Cruz 2010

La capa de conexiones debe complementarse con los entrelazamientos virtuales entablados en el dominio digital elaborando un mapa “abierto, conectable en todas sus dimensiones” (Deleuze 2002:18). Los vectores que dirigen estos desplazamientos no tienen que corresponderse necesariamente con los del mundo físico, al igual que la organización social de éste coincide con la producida en la capa digital. Las conexiones digitales nos indican en una cartografía producida de manera eminentemente rizomática cuáles son los afectos de los ciudadanos, qué tipo de relaciones sociales se establecen y el motivo de éstas (Fig.8).



Fig 8. Newk. Twitter Conversations (Santiago Ortiz). Las conexiones en red obedecen a trayectos completamente distintos de los realizados en la ciudad física. Fuente: Ortiz 2013.

#Capa 4. Realidad Aumentada. La Realidad Aumentada opera incrementando la información sobre el mundo real, escribiéndola sobre el mismo como si de un palimpsesto transparente se tratase. El usuario no percibe, pues, un escenario digitalmente construido sino una mezcla de dos realidades: la física y la digital. Los metadatos del mundo físico son visualizados en la interfaz que produce esta Realidad Aumentada.

#Capa 5. Deseo. Los trayectos realizados por los usuarios no tienen por qué coincidir con los senderos oficiales. Los deseos y los afectos de los ciudadanos producen su propia cartografía desde el inconsciente, un relieve psicogeográfico particular que no por ello debe dejar de ser tenido en cuenta a la hora de efectuar el análisis urbano. Los ciudadanos pueden establecer una narrativa de la ciudad desde una singularidad no contemplada en el mapa ortodoxo.

#Capa 6. Tiempo. La dinámica temporal de las cartografías digitales es una propiedad destacable en su diferencia con el estatismo representativo del mapa-calco. El tráfico de datos o la multiplicidad sincrónica de los trayectos son algunos de los acontecimientos presentes en un fenómeno urbano y territorial en constante redefinición. Desde este punto de vista, las herramientas digitales revelan su idoneidad para cartografiar en tiempo real la actualización constante del territorio emergente físico-digital. La capa de datos temporales recoge los instantes en que los usuarios emiten sus datos clasificando aquéllos según el momento en que se realizan. Es una manera de tomar el pulso del territorio, descomponiendo la simultaneidad asincrónica en una relación temporalmente lineal de interacciones con el territorio.

#Capa 7. Identidad. Relacionada de alguna manera con la capa de la memoria y la capa del deseo, la capa de identidad reseña los elementos del paisaje urbano poseedores de un significado especial para los ciudadanos. Hitos, senderos o rutas que por alguna razón forman parte de la ciudad particular de cada usuario. El diseño colaborativo propuesto desde Layscapes contribuye a generar la identificación del usuario con el territorio.

#Capa 8. Ecología. Se trata de una capa necesaria para evaluar calidades ecológicas del territorio en tiempo real prediciendo su evolución y relacionándolas con fenómenos de alcance mundial como el calentamiento global. Se considera una de las capas determinantes en la visualización de las propuestas de intervención del tercer paso del proceso comentado. Nerea Calvillo propuso con *In the Air* (2008) una cartografía similar a uno de los aspectos que debería contemplar esta capa. En el citado proyecto se analiza el grado de los diferentes parámetros que definen la calidad ambiental urbana de Madrid (Fig.9).

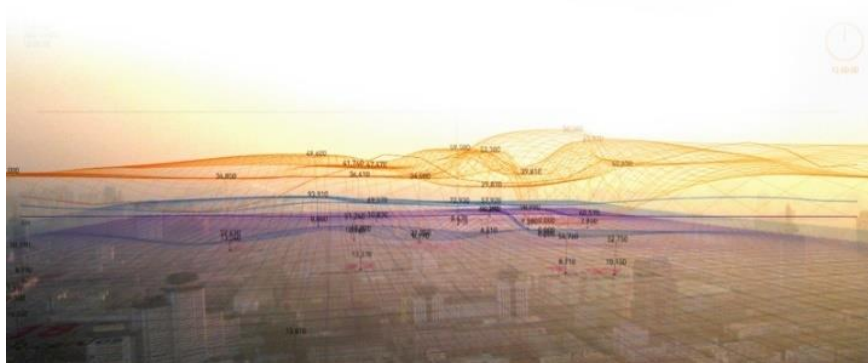


Fig 9. *In the Air* (Nerea Calvillo, 2008). Los parámetros sobre la calidad del aire de Madrid se recogen mediante sensores y se plasman en una cartografía de actualización instantánea. Fuente: Calvillo 2008.

#Capa 9. Economía. La ciencia económica se relaciona con el urbanismo mediante la disciplina de la Economía Urbana. Esta capa identifica los factores que contribuyen al funcionamiento y la operatividad de la ciudad así como los riesgos y las oportunidades

de las distintas áreas urbanas en relación con su actividad económica. Mediante la previsualización efectuada en el paisaje de la ciudad se puede igualmente estudiar la influencia de las actividades económicas sobre él.

En última instancia, el análisis de las capas como paisajes de la ciudad debe contemplar dos tipos de movimientos transversales entre las capas. El primero es el movimiento virtual establecido entre las diferentes capas, un movimiento simultáneo e instantáneo que maneja diferentes aspectos sincrónicos. El segundo movimiento se establece entre la capa digital y el mundo físico, produciendo retroalimentaciones y vivencias solapadas en los espacios físico y digital, sin olvidar las posibles huellas impresas por éste en lo material.

4.3. Viaje de vuelta: retroalimentación.

Una vez obtenida la metamodelización¹⁴ del territorio, podemos realizar un conocimiento crítico del paisaje urbano. Tomando prestado un concepto de Felix Guattari¹⁵, Layscapes opera como una máquina nómada, un mapa abierto que se recompone constantemente en un movimiento de ida y vuelta, siguiendo la lógica retroalimentada de la comunicación digital.

La retroalimentación, concepto derivado de la cibernética, es un movimiento comunicativo de interacción entre el usuario y la cartografía digital, posible de acuerdo con los principios de colaboración característicos de la Inteligencia Ambiental¹⁶, la Web 2.0 y el Open Source:

“Traer los conceptos de código abierto en múltiples entornos urbanos refuerza las características centrales de las ciudades, hace que las personas se apropien de las ciudades y fortalece los derechos a la ciudad.” (Sassen, 2013)

En el movimiento de retroalimentación, el usuario toma los datos resultantes del sistema y le introduce otros nuevos derivados de la interpretación de los primeros. Para Eduardo Roig *“La incorporación de la retroalimentación en los medios de comunicación enriquece la transmisión del mensaje”* (Roig, 2014:58). El propio usuario deviene parte activa en la producción del territorio y de sus cartografías digitales, desterrando la

¹⁴ EL término es una contracción del prefijo griego *-meta*, que en castellano significa *más allá de* y de modelización. Se refiere, en este caso, a una modelización del territorio realizada a partir de modelizaciones anteriores del mismo (Nota de los autores).

¹⁵ En *Caósmosis* (1996, edición original de 1992), Guattari define desde la disciplina psicológica las *cartografías de la subjetividad* y el método analítico del *esquizoanálisis*, una práctica experimental estructurada rizomáticamente. Posteriormente trata la relación entre su concepto de cartografía y el de máquina como agregación de elementos heterogéneos.

¹⁶ Concepto con el que también se designa a la computación ubicua desarrollada por Mark Weiser hacia 1991. Es entendido como la integración de la informática y las tecnologías digitales en el entorno de las personas, de manera que éstas puedan acceder a sus dispositivos electrónicos en cualquier ubicación y en cualquier momento. Es la filosofía de funcionamiento de los blogs, las redes sociales y los códigos abiertos.

relación de poder entre quienes ostentan el poder de cartografiar y los cartografiados. Al producir y manejar signos, el individuo hipermoderno integra la nueva clase social del *cognitariado*, establecida por Franco Berardi en 2003.

Ya en un dominio exclusivamente de diseño podemos entender las cartografías digitales como una herramienta proyectual, una suerte de análisis previo generador de hipótesis a partir de las cuales abordar un enfoque alternativo en la reflexión del proyecto arquitectónico y urbanístico. En este proceso se mantiene la dialéctica de retroalimentación presente en el esquema de la Figura 5, operación básica en proyectos de carácter colaborativo.

La retroalimentación en el proceso de comunicación cartográfica, planteada aquí como una prestación indispensable del proyecto vinculada al cambio en las necesidades de los habitantes, favorece la producción de modelos abiertos cuyo carácter participa de las características de la complejidad, proponiendo soluciones flexibles, adaptables y reconfigurables¹⁷. El *Ecobarrio de Vauban*, en Friburgo (2006), es un ejemplo pre-digital de aplicación de la retroalimentación en cuanto a la gestión energética y en cuanto a su morfología, incorporando diferentes aportaciones colaborativas a lo largo del tiempo.

La democratización de las tecnologías digitales y, sobre todo, de los dispositivos electrónicos ha familiarizado al ser humano con el lenguaje de éstos, manejando un campo semántico e iconográfico propio de las interfaces con el cual se facilita la interacción humano-máquina. Las aplicaciones que funcionan bajo código abierto coadyuvan dicha familiarización, añadiendo un componente de carácter lúdico interactivo.

El sistema propuesto por Layscapes interviene también en este proceso de diseño junto al análisis multicapa. El proceso no tendría simplemente lugar en un tiempo inmediatamente posterior al análisis sino de manera simultánea, en una retroalimentación continua y dialéctica donde la crítica facilitada por la cartografía se produce en tiempo real y sincrónico respecto al proyecto. No se trataría de un simple análisis urbano o territorial sino también de una crítica – o autocrítica – a las propuestas planteadas para solventar la crítica territorial inicial.

El mecanismo operativo para activar esta retroalimentación parte del usuario activo. Éste, sin necesidad de ser un profesional de estas disciplinas, introduce los datos de sus propuestas en la cartografía, produciéndose su actualización inmediata y, por consiguiente, la de las capas que componen la matriz de Layscapes. La propuesta implementada se visualiza mediante la simulación digital alterando instantáneamente los parámetros y las componentes de las diferentes capas y pudiendo evaluar en tiempo real su idoneidad y eficiencia. El carácter lúdico del procedimiento, semejante a un

¹⁷ Sanford Kwinter ha calificado a estos sistemas como “*sistemas blandos*” en su libro *Architectures of Time* (2002).

videojuego, hace más atractivo el proceso de intervención territorial, pudiendo ser desarrollado mediante uno o varios usuarios.

Mediante la misma operación es posible englobar diferentes propuestas simultáneamente, manifestando el carácter colaborativo de la operación. Este proceso de conexión participativa tiene como objetivo no dejar nodos territoriales aislados, comenzando por conectar a los habitantes-usuarios y los datos correspondientes a sus propuestas emitidos a partir de su proposición cartográfica. Incluso se produciría tras la intervención el establecimiento de otra conexión en un nivel superior, la conexión identitaria del habitante en tanto que usuario con el territorio que habita como resultado de la participación e implicación en su diseño.

Con el fin de que el mecanismo de intervención planteado por Layscapes no se convierta en un abrumador paquete de datos, se propone el establecimiento de unos responsables del sistema para realizar un escrutinio de las propuestas desde la misma interfaz cartográfica en que se emiten. Asimismo, la aplicación de esta herramienta de trabajo no se limitaría a la fase de proyecto, sino que sería deseable su continuación a lo largo de la vida útil de lo proyectado en una suerte de actualización permanente del mismo.

Los datos suministrados por el territorio y sus habitantes pueden de esta manera configurar el espacio y reorganizar el territorio. El proyecto *Dreamhamar* (Ecosistema Urbano, 2011-2013) se planteó con estos criterios, creando un taller colaborativo para el diseño de la plaza Hamar en Stortorget, Noruega. Ciudadanos y arquitectos por igual suministraron durante el proceso de diseño sus ideas, bocetos y propuestas para la plaza. Los datos recibidos en el sistema de información fueron procesados por el equipo de proyecto para diseñar la plaza, retroalimentando el sistema proyectual a partir del incremento de información. El resultado del proceso de participación colectiva contribuye a la identificación del ciudadano con el espacio urbano proyectado.

Asimismo Arenas y Basabe proponen en su proyectos un proceso colaborativo de proyectos urbanísticos basados en elementos autoconfigurables y reconfigurables, entre los cuales podemos destacar *Semillas y Vectores* (Arenas y Basabe, 2008) y el proyecto para el *Wildgarten* de Viena (2015).

Los ejemplos presentados invitan a abordar nuevas estrategias de diseño urbano y territorial acordes al presente digital a través de sus elementos, de sus lógicas operativas y de su lenguaje, así como a redefinir el papel del arquitecto en el proceso de proyecto.

5. CONSIDERACIONES FINALES

En vista de la exposición anterior, ha quedado patente la vinculación de la complejidad con las nuevas tecnologías digitales y su consecuencia respecto a la fenomenología de la ciudad y su arquitectura. La ciudad de la era digital debe responder a los requisitos de su tiempo, dando respuestas de las que carece la ciudad tradicional. La interacción humano-máquina presente en las cartografías digitales se traslada a la relación ciudadano-ciudad, aportando reflexiones entrecruzadas con las de otros ciudadanos, posibles gracias a las redes informáticas.

La temporalidad permanente de las cartografías digitales es un fenómeno que se complementa con la existencia del dispositivo electrónico como su soporte y su interfaz. Éste es asimismo un componente fundamental en la recepción de datos que activan los procesos de retroalimentación de las dinámicas urbanas, redefiniendo instantáneamente las cartografías y redefiniendo, a su vez, el papel del arquitecto como diseñador de un nuevo paisaje urbano consecuencia de las redes de velocidad informática. El paisaje urbano de la era digital está compuesto por una serie de capas cuya información en modo de datos, trayectos e imágenes puede constituir un punto de partida a partir del cual generar una metodología proyectual capaz de producir modelos participativos, abiertos, y reprogramables.

La aplicación de Layscapes como modelo de conocimiento crítico de la realidad del hecho urbano físico-digital permite, a través de su aplicación sobre las cartografías de éste, establecer una cartografía de cartografías, es decir, un modelo analítico del territorio. El análisis crítico del pluralismo semiótico realizado permite identificar relaciones entre los componentes de los nuevos entornos y plantear una hipótesis desde la que abordar las futuras actuaciones sobre el mismo.

El proceso de diseño producido como una comunicación activa desde el usuario hacia el territorio se produce debido a la retroalimentación inherente a todo proceso digital como un camino de vuelta en la interacción habitante-realidad mediada por la cartografía digital. Las actuaciones propuestas se inscriben en un mecanismo de diseño colaborativo en el que la información emitida, transmitida y recibida actúa configurando el territorio en tanto que ésta se presenta como un elemento de composición.

El modelo de software de código abierto ofrecido por Layscapes y el mecanismo de retroalimentación constante e instantánea se presentan como catalizadores de soluciones de intervención territorial basada en modelos abiertos opuestos a la rigidez ortodoxa de aquellos.

Puesto que Layscapes se plantea con los criterios de código abierto, sería deseable que algunos usuarios o analistas territoriales pudiesen aportar otros criterios de análisis multicapa, particularizando el mismo para territorios o instantes específicos.

La propuesta presenta una vulnerabilidad característica de cualquier software digital, que consiste en la posibilidad de hackear el sistema. Dicha acción también se presenta como una intervención de carácter crítico y subversivo, pudiendo hackear el territorio emergente. Sin embargo, se trata en definitiva de nuevos procesos para un nuevo territorio y una nueva manera de entenderlo y relacionarse con él.

6. REFERENCIAS

- BAUMAN, Zygmunt (2013). *Vida líquida* (A. Santos Mosquera Trad.). (1ª edición bolsillo). Barcelona: Austral.
- BERTALANFFY, Ludwig von. (1989). *Teoría General de los Sistemas*. (J. Almela Trad.). 7º ed. México D.F.: Fondos de Cultura Económica.
- BUTLER, Paul. (2010). *Visualizing facebook friends*. Recuperado el 08/13, 2018, de <https://paulbutler.org/archives/visualizing-facebook-friends/>
- CALVILLO, Nerea. (2008). *In the air*. Recuperado de <http://intheair.es/index.html>.
- CASTELLS, Manuel (2006). *La sociedad red: una visión global*. (1ª ed.). Madrid: Alianza.
- CASTELLS, Manuel (1997). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura* (1ª ed.). Madrid: Alianza.
- CERDÁ PÉREZ, Manuel (2017). *El espacio ubicuo: Habitar en la era digital* Buenos Aires: Diseño.
- CRUZ, Pedro Miguel (2010). *Pmcruz*. Recuperado de <http://pmcruz.com/information-visualization>.
- DELEUZE, Gilles, & GUATTARI, Felix (2002). *Mil mesetas* (J. Vázquez Pérez, U. Larraceleta Trad.). Valencia: Pre-Textos.
- ECHEVERRÍA, Javier (1999). *Los señores del aire. Telépolis y el Tercer Entorno*. Barcelona: Destino.
- FINKELBERG, Amanda (2007). *Space, place and database: Layers of digital cartography*. Unpublished Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, Massachusetts.
- GARCÍA VAZQUEZ, Carlos (2004). *Ciudad hojaldre: Visiones urbanas del siglo XXI*. (2ª ed.). Barcelona: Gustavo Gili.
- GAUSA, Manuel, GUALLART, Vicente, MULLER, Willy, SORIANO, Federico, PORRAS, Fernando, & MORALES, José (2001). *Diccionario metápolis de arquitectura avanzada: Ciudad y tecnología en la sociedad de la información* (1ª ed.). Barcelona: ACTAR.
- GEDDES, Patrick (1915). *Cities in evolution: An introduction to the town planning movement and to the study of civics*. (1ª ed.) London: Williams & Norgate. [Disponible en <https://archive.org/details/citiesinevolutio00gedduoft/page/n9>].
- GIBSON, William (1993). *Conde Zero* (J. Arconada, J. Ferreira Trad.). (2ª ed.). Barcelona: Minotauro.
- GIBSON, William (1989). *Neuromante* (J. Arconada, J. Ferreira Trad.). (1ª ed.). Barcelona: Minotauro.

- GUATTARI, Felix.(1996). *Caósmosis* (I. Agoff Trad.)(1ª ed.). Buenos Aires: Ediciones Manantial SRL.
- GUBERN, Román (1996). *Del bisonte a la realidad virtual. la escena y el laberinto*. (1ª ed.). Barcelona: Anagrama.
- JAIN, Sadhna (2008). *Proyecciones de mapas: Interacción entre los espacios del mapa*. En Área de las Artes. Dirección General de Promoción y Proyectos Culturales (Ed.), *Inclusiva-net #2. redes digitales y espacio físico*. (1ª ed., pp. 72-83). Madrid: MediaLab Prado.
- KORZYBSKI, Alfred (1958). *Science and Sanity: An Introduction to NonAristotelian Systems and General Semantics*. Lakeville, CT: International NonAristotelian Library.
- KRÄMER, Sybille. (2008). *Does the body dissapear? A comment on computer generated spaces*. En *Paradoxes of interactivity*. U.Seifer, J.H. Kim & A. Moore (eds.), Pp.26-43. Bielefeld: Transcript Verlag.
- KWINTER, Sanford. (2002). *Architectures of time: Toward a theory of the Event in Modernist Culture*. (1ªed.). Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- LEMONS, André (2008). *Medios locativos y territorios informativos: Comunicación móvil y nuevo sentido de los lugares. Una crítica sobre la espacialización en la cibercultura*. En Área de las Artes. Dirección General de Promoción y Proyectos Culturales (Ed.), *Inclusiva-net #2. redes digitales y espacio físico*. (1ª ed., pp. 25-44). Madrid: MediaLab Prado.
- LIMA, Manuel (2013). *Visual Complexity. Mapping Patterns of Information*. (1ª ed.). New York: Princeton Architectural Press.
- LIMA, Manuel (2011). *The syntax of a new language* (poster). Recuperado de [<http://www.visualcomplexity.com/vc/blog/?p=1006>].
- LIMA, Manuel (2009). *Information Visualization Manifesto*. VC blog [blog]. [Consultado el 18 de julio de 2018]. Recuperado de [<http://www.visualcomplexity.com/vc/blog/?p=644>].
- LIPOVETSKY, Gilles., & SERROY, Jean. (2009). *La pantalla global: Cultura mediática y cine en la era hipermoderna* (A. Moya Trans.). (1ª edición.). Barcelona: Anagrama Editorial.
- LÓPEZ-GALIACHO CARRILERO, Emilio (2015). *Habitar lo irreal. Aproximaciones a una arquitectónica de los mundos virtuales*. Tesis no publicada. ETSAM/ Universidad Politécnica de Madrid.
- MEMBRADO, Joan Carles (2015). *El lenguaje cartográfico en los mapas temáticos*. En *Estudios Geográficos*, LXXVI(278), pp. 177-201. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- MITCHELL, William J. (2001 [Publicación original 1999]). *E-topia: Vida urbana, Jim; pero no la que nosotros conocemos*. (1ª ed.). (F. Valderrama Trad.) Barcelona: Gustavo Gili.
- MITCHELL, William J. (1995). *City of Bits: Space, place and infobahn*. (1ª ed.). Cambridge (Massachusetts): The MIT Press.
- MONTESINOS, A. R. (2016). *Deambulacion, neocartografia y relato como generadoras de sentido*. En *Cartografías artísticas e territorios poéticos* (1ª ed., pp. 101-132). Sao Paulo (Brasil): Governo do Estado de Sao Paulo.

- MORIN, Edgar. (2011). *Introducción al pensamiento complejo* (M. Pakman Trad.) Barcelona: Gedisa.
- NOLD, Christian (2011). Softhook. Recuperado de <http://www.softhook.com/emo.htm>.
- ORTEGA, Iñaki. (16/04/2017). *El dilema de la Generación Z*. [Entrada en un blog]. El blog de Iñaki Ortega. Recuperado de [www.http://www.inakiortega.com/2017/04/el-dilema-de-la-generacion-z.html](http://www.inakiortega.com/2017/04/el-dilema-de-la-generacion-z.html). (Consultado el 5/08/2018).
- ORTIZ, Santiago (2013). Moebio. Recuperado de <http://moebio.com/newk/twitter/>.
- PARROCHIA, Daniel (1996). *Les routes invisibles*. En *Les Cahiers De Mediologie*, 2, pp. 183-191. Paris: Gallimard.
- PIZARRO, Esther (2016). *Spainnet* [instalación realizada en la exposición *Pensar en vidrio*. Museo de arte en vidrio de Alcorcón]. Recuperado de www.estherpizarro.es
- PÉREZ DE LAMA HALCÓN, José. (2008). *Espacio público y flujos electrónicos. acerca de ciertos recursos urbanos intangibles..* En Área de las Artes. Dirección General de Promoción y Proyectos Culturales (Ed.), *Inclusiva-net #2. redes digitales y espacio físico*. (1ª ed., pp. 101-108). Madrid: MediaLab Prado.
- ROIG SEGOVIA, Eduardo. (2014). *El entorno aumentado: Imperativo informacional para una ecología digital de lo arquitectónico*. Tesis no publicada. 1ª, ETSAM/ Universidad Politécnica de Madrid.
- SASSEN, Saskia (2013/10/02) “Entrevista a Saskia Sassen: *Urbanismo de código abierto y smart cities*” .Recuperado de <https://www.paisajetraversal.org/2013/02/entrevista-saskia-sassen-urbanismo-de.html>. (Visitado el 03/06/2018).
- SHANNON, Claude & WEAVER, Warren. (1949). *The mathematical theory of communication*. (1ªed.). Chicago (Illinois): University of Illinois Press.
- STRAVA INC. (2018). STRAVA [Open Street Map, APP] Recuperado de <https://www.strava.com/heatmap#3.59/86.90957/-20.19373/hot/all>
- TUFTE, Edward (2011). *The visual display of quantitative information* (1ª ed.). Cheshire (Connecticut): Graphic Press.
- VAL, Jaime del (2018). *Algoricene*. En METABODY. Recuperado de <http://metabody.eu/algoricene/> (Consultado el 10/07/2018).
- VICENTE, José Luis de, & GIRARDIN, Fabien (2010). *Redibujar el entramado urbano. Habitar*, (3), pp.22-29. Gijón: Laboral Centro de Arte y Creación industrial.
- WIENER, Norbert. (1998. [Publicación original 1961]). *Cibernética o el control y comunicación en animales y máquinas* (2ª ed.). (F. MartínTrad.). Barcelona: Tusquets.
- ZENTAI, L.; GUSZLEV, A.: Web2 és térképészet. Geodézia és Kartográfia, 2006/11., 16- 23. p. También disponible (eng) en: http://cartography.tuwien.ac.at/ica/documents/ICC_proceedings/ICC2007/documents/doc/THEME%204/oral%205/4.5.1%20

APPLICATION%20OF%20WEB%202.0%20IN%20CARTOGRAPHIC%20 EDUC.doc (rev. 20 dic. 2011).

7. BIO

Alejandro García García. Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia. En 2017 presenta su Trabajo Final de Máster en la Universidad Politécnica de Madrid con el título *Velocidad y redes en la arquitectura: El paradigma contemporáneo*, dirigido por el Dr. Eduardo Roig Segovia. Este trabajo ha sido elegido para formar parte de los contenidos del Pabellón Español de la Bienal de Venecia (2018). Actualmente se encuentra realizando el Doctorado en Comunicación Arquitectónica en la UPM. Es miembro del grupo de investigación Hypermedia de la UPM. Compagina su trabajo profesional con la investigación y el blog de divulgación arquitectónica *alejandrogarciaarquitecto*.

Eduardo Roig Segovia. Arquitecto por la Universidad Politécnica de Madrid. Doctor por la UPM (2014) con la tesis *El Entorno Aumentado: imperativo informacional para una ecología de lo arquitectónico*. Este trabajo ha sido elegido para formar parte de los contenidos del Pabellón Español de la Bienal de Venecia (2018). Es profesor asociado en la UPM donde imparte clases en el Máster Universitario en Comunicación Arquitectónica (Campus de Excelencia UPM-UC) y en el Dpto. de Ideación Gráfica Arquitectónica. Es profesor asociado de proyectos arquitectónicos en la Universidad de Alcalá y en ESNE. Es miembro del grupo de investigación Hypermedia de la UPM. Ha trabajado (2009-2012) como miembro del comité asesor del proyecto EDUCATE (Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe) enmarcado en el programa Intelligent Energy Europe y ha sido contratado por la UE (2016) como evaluador científico independiente en H2020. Codirige la oficina de arquitectura Combolab.

Alejandro García García. Architect by Polytechnic University of Valencia. In 2017 he completed his Master Thesis in the UPM with the topic *Speed and architectural networks: The contemporary paradigm*, directed by PhD. Eduardo Roig Segovia. This research has been chosen to be part of the Spanish Pavilion at the Venice Biennale (2018). He's currently carrying out this doctoral research in the Programme of Architectural Communication of the UPM. Member of the research Hypermedia Innovation Group of the UPM. He combines research with professional work as architect. He's also the author of the architectural dissemination blog *alejandrogarciaarquitecto*.

Eduardo Roig Segovia. Architect by Polytechnic University of Madrid. In 2014 he obtains the PhD by UPM with the doctoral dissertation *The Augmented Environment: informational imperative for a digital ecology of the architectonic realm*. This research has been chosen to be part of the Spanish Pavilion at the Venice Biennale (2018). He's assistant professor of the Architectural Communication Master (Excellence Campus UPM-UC) of the UPM and the Architectural Conception Department. He's assistant professor of architectural projects in the University of Alcalá and in the ESNE. Member of the research Hypermedia Innovation Group of the UPM. He worked (2009-2012) as a member of the consultant committee of the Project EDUCATE (Environmental Design in University Curricula and Architectural Training in Europe) of the Intelligent Energy Europe Programme and he has been recruited for the UE (2016) as external scientific evaluator in H2020. He's co-director of the architecture office Combolab.